

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-12238

(P 2 0 0 0 - 1 2 2 3 8 A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H05B 33/26		H05B 33/26	Z 3K007
33/10		33/10	
33/22		33/22	Z

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全10頁)

(21) 出願番号 特願平10-182337

(22) 出願日 平成10年6月29日 (1998.6.29)

(71) 出願人 000201814

双葉電子工業株式会社

千葉県茂原市大芝629

(72) 発明者 宮内 寿男

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内

(72) 発明者 鶴岡 誠久

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式
会社内

(74) 代理人 100067323

弁理士 西村 教光

Fターム(参考) 3K007 AB06 AB14 AB17 AB18 BA06

BB06 CA01 CB01 CC05 DA01

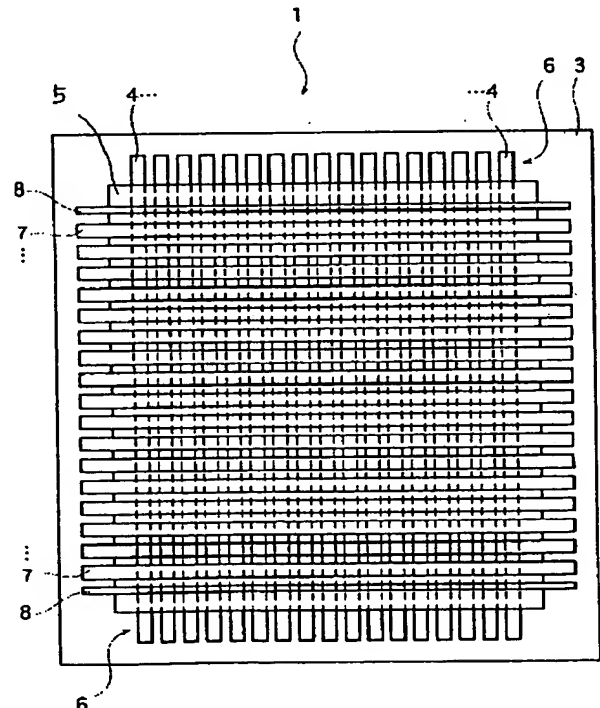
DB03 EB00 FA01 FA02

(54) 【発明の名称】 有機EL素子、有機EL素子製造用マスク及び有機EL素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 XYマトリクス有機EL素子において、上側電極形成用マスクの治具を小型化する。

【解決手段】 基板の上に第1電極と有機層と第2電極を積層したXYマトリクス駆動の有機EL素子は、第2電極と平行なダミー電極を有する。第2電極とダミー電極の蒸着用のマスク2は、複数本の帯状のマスキング部12を一对の連結部13で連結した電極マスク部10と、電極マスク部の上下両端を覆う2個の端子マスク部11を有する。有機層の上に電極マスク部10を配置してマスキング部12に所定の張力を加え、両端の各マスキング部12の少なくとも各一部を覆うように、端子マスク部11を電極マスク部10の上に配置し、電極マスク部10と端子マスク部11を介して基板側に第2電極を形成する物質を蒸着し、第2電極とダミー電極を形成する。マスクにかかるテンションを小さくすることが可能となり、蒸着装置内で使用する治具の小型化、軽量化が実現できる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性の基板と、前記基板の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第1電極と、前記第1電極の上に形成された有機層と、前記第1電極と交差するように前記有機層の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第2電極とを有する有機EL素子において、

前記第2電極の並列方向の両端に前記第2電極と平行にダミー電極を設けたことを特徴とする有機EL素子。

【請求項2】 前記ダミー電極には、前記第2電極とは逆の電圧が常時印加されることを特徴とする請求項1記載の有機EL素子。

【請求項3】 前記ダミー電極の幅が、前記第2電極の幅以下である請求項2記載の有機EL素子。

【請求項4】 前記ダミー電極の幅が、前記第2電極の幅よりも大きい請求項2記載の有機EL素子。

【請求項5】 前記ダミー電極が、複数本形成された請求項2記載の有機EL素子。

【請求項6】 前記第1電極の端部は、前記有機層から突出して前記基板の縁辺に外部端子を構成している請求項1記載の有機EL素子。

【請求項7】 発光を取り出す側に円偏光フィルタを設けた請求項1記載の有機EL素子。

【請求項8】 絶縁性の基板と、前記基板の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第1電極と、前記第1電極の上に形成された有機層と、前記第1電極と交差するように前記有機層の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第2電極とを有する有機EL素子の製造工程において、前記第2電極の製造に使用される有機EL素子製造用マスクであって、

前記第2電極を形成するとともに前記第2電極の並列方向の両端に前記第2電極よりも細いダミー電極を形成するために、前記第2電極のギャップに相当する幅を備え、前記第2電極の幅に相当するギャップをおいて前記第2電極と平行に並設された複数本の帯状のマスキング部と、複数本の前記マスキング部の両端部をそれぞれ連結する一対の連結部とを備えた電極マスク部と、

前記マスキング部と実質的に平行な縁辺を有し、前記マスキング部の並設方向の両端にある各2本の前記マスキング部の間に該縁辺が位置することにより前記第2電極よりも細い前記ダミー電極を区画し、さらに前記有機層から突出して前記基板の縁辺に形成された前記第1電極の外部端子を覆うように前記電極マスク部に対して位置決めされる一対の端子マスク部と、

を有することを特徴とする有機EL素子製造用マスク。

【請求項9】 絶縁性の基板と、前記基板の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第1電極と、前記第1電極の上に形成された有機層と、前記第1電極と交差するように前記有機層の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第2電極とを有する有機EL素子の

製造工程において、前記第2電極の製造に使用される有機EL素子製造用マスクであって、

前記第2電極を形成するとともに前記第2電極の並列方向の両端に前記第2電極よりも太いダミー電極を形成するために、前記第2電極のギャップに相当する幅を備え、前記第2電極の幅に相当するギャップをおいて前記第2電極と平行に並設された複数本の帯状のマスキング部と、複数本の前記マスキング部の両端部をそれぞれ連結する一対の連結部とを備えた電極マスク部と、

前記マスキング部と実質的に平行な縁辺を有し、前記マスキング部の並設方向の両端にある前記各マスキング部の外側において前記一対の連結部の間に設けられることにより前記第2電極よりも太い前記ダミー電極を区画し、さらに前記有機層から突出して前記基板の縁辺に形成された前記第1電極の外部端子を覆うように前記電極マスク部に対して位置決めされる一対の端子マスク部と、

を有することを特徴とする有機EL素子製造用マスク。

【請求項10】 絶縁性の基板と、前記基板の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第1電極と、前記第1電極の上に形成された有機層と、前記第1電極と交差するように前記有機層の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第2電極とを有する有機EL素子の製造工程において、前記第2電極の製造に使用される有機EL素子製造用マスクであって、

前記第2電極を形成するとともに前記第2電極の並列方向の両端に複数本のダミー電極を形成するために、前記第2電極のギャップに相当する幅を備え、前記第2電極の幅に相当するギャップをおいて前記第2電極と平行に並設された複数本の帯状のマスキング部と、複数本の前記マスキング部の両端部をそれぞれ連結する一対の連結部とを備えた電極マスク部と、

前記マスキング部と実質的に平行な縁辺を有し、前記マスキング部の並設方向の両端において前記第2電極に隣接して複数本の前記ダミー電極が区画され、さらに前記有機層から突出して前記基板の縁辺に形成された前記第1電極の外部端子を覆うように前記電極マスク部に対して位置決めされる一対の端子マスク部と、

を有することを特徴とする有機EL素子製造用マスク。

【請求項11】 請求項8又は9又は10に記載した有機EL素子製造用マスクを用いる有機EL素子の製造方法において、

前記有機層の上に前記電極マスク部を配置して前記マスキング部の長手方向に沿って所定の張力を加え、前記マスキング部の長手方向と直交する方向の両端にダミー電極が構成されるとともに、前記第1電極の外部端子を覆うように前記端子マスク部を前記電極マスク部に対して位置決めし、

前記電極マスク部と前記端子マスク部を介して前記基板乃至有機層の上に第2電極を形成する物質を蒸着し、

前記第2電極と前記ダミー電極を形成することを特徴とする有機EL素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機発光層を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、有機EL素子とも呼ぶ）に関する。特に本発明は、ストライプパターン電極構造を有する有機EL素子と、かかる有機EL素子の製造に適したマスクと、かかるマスクを用いた有機EL素子の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】有機EL素子は、電子注入電極と正孔注入電極の間に蛍光性有機化合物を含む薄膜を挟んだ構造を有し、前記薄膜に電子および正孔を注入して再結合させることにより励起子（エキシトン）を生成させ、このエキシトンが失活する際の光の放出（蛍光・燐光）を利用して表示を行う表示素子である。電子注入電極と正孔注入電極の間には、前述のように蛍光性有機化合物を含む薄膜である発光層が少なくとも設けられているが、その他に有機又は無機の正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層等の各層が必要に応じて形成されている。

【0003】前記有機EL素子の基本構成の一つを図7に示した。この有機EL素子は、ガラス製の基板100上の正孔注入電極101にITO(Indium Tin Oxide)、正孔輸送層102としてトリフェニルアミン誘導体(Diamine)、有機発光層103としてトリス(8-キノリライト)アルミニウム(III)(Alq₃)、電子注入電極104としてマグネシウムと銀の合金を使用している。有機の各層の厚みは50nm程度である。各層の成膜は真空蒸着で行っている。この有機EL素子において、電子注入電極がマイナス、正孔注入電極をプラスとする10Vの直流電圧を加えると、1000cd/m²程度の緑色の発光が得られる。

【0004】このような構造の有機EL素子において、有機層を挟む2つの電極をそれぞれ互いに直交するストライプパターンに形成し、両電極の交点を画素として任意のグラフィック表示を行えるようにした表示素子が研究されている。

【0005】図4は、このような所謂XYマトリクス表示用の有機EL素子の構造を模式的に示すものである。絶縁性の基板200の片面に、第1電極201が形成されている。第1電極201は帯状であり、互いに所定間隔をおいて複数本がストライプ状に形成されている。第1電極201の上には、有機層202が形成されている。有機層202の上には、第1電極201と交差するように、互いに所定間隔をおいて複数本の帯状の第2電極203がストライプ状に形成されている。

【0006】第1電極201又は第2電極203の一方を走査し、この走査に同期して他方の電極に表示信号を

与える。選択された両電極の交点に相当する有機層202の発光部分が発光し、この発光の組み合わせによって任意の図形・文字表示が行われる。

【0007】前記XYマトリクス表示用の有機EL素子は、ガラス基板の上にフォトリソグラフィ法等によって第1電極をパターンニングしておき、その上に有機層と第2電極を真空蒸着法により順次積層して形成する。第2電極のパターンニングは、有機層の損傷を防ぐ意味でドライプロセスにより行う必要がある。微細なピッチの第2電極をドライプロセスでパターンニングする方法としては、次のような方法が試みられている。

【0008】①レーザーによるパターンニング（特開平5-3076号）

②予めパターンニングされた壁と斜め蒸着によるパターンニング（特開平5-275172号）

③予めパターンニングされたオーバーハング部を有する隔壁によるパターンニング（特開平8-315981号）

④成膜時のマスクによるパターンニング

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来のパターンニング方法にはそれぞれ次のような問題があった。

①レーザーによるパターンニングでは、レーザーを走査する必要があるため、生産性が悪い。

②壁と斜め蒸着によるパターンニングでは、蒸着前に壁を形成しなければならず、壁形成の工程が増える。また、斜め蒸着の精度や、工程の複雑さ等にも問題がある。

③オーバーハング部を有する隔壁によるパターンニングでは、蒸着前にオーバーハング部を有する隔壁を形成しなければならず、複雑な隔壁形成工程が増える。また、成膜条件を工夫しないと、第1電極と第2電極が短絡する危険性がある。

【0010】④成膜時のマスクによるパターンニングは、最も簡単な方法であり、生産性もよいが、特に形成するストライプパターンが微細ピッチの場合、問題が生じる。即ち、上部電極（基板から遠い方の電極、前記例では第2電極）を形成するには、ストライプ状の開口部を有するマスクを有機層の上に配置し、このマスクを介して電極形成物質を蒸着させる。

【0011】図8に示したような有機EL素子において、成膜時にマスクを用いるパターンニング法で第2電極を形成するには、従来は図9に示すような構造のマスク300が用いられていた。このマスク300は、ほぼ正方形の板の略中央に、複数本の帯状のマスキング部301（電極のギャップに相当する部分）が、所定の間隔（形成される第2電極の幅に相当）で形成されている。あるいは、形成される第2電極の幅に相当する帯状の溝302が、所定ピッチで必要な電極の本数だけ形成されている。マスキング部301の太さ（前記ギャップ）は例えば0.1mm、ピッチ（第2電極の幅）は例えば

0. 6mmである。マスキング部301(又は溝302)の並列方向の両端(図5において板の上下両部分)には、マスキング部301(又は溝302)と平行に、孔・溝のない矩形板状の端子マスク部303が残されている。この端子マスク部303は、第2電極203の蒸着工程において基板200上の第1電極201の端子を覆い、電極形成物質の不用な付着を防止する部分である。

【0012】このような構造のマスク300において、形成するストライプ状の電極のピッチが微細になると、帯状のマスキング部301(電極のギャップに相当する部分)が細くなるため、たるみが生じて正確なパターンニングができない。このため、この部分には適当な力でテンションをかける必要がある。

【0013】従来、前記マスク300は1枚の板から形成されていたため、前記テンションは、細い帯状のマスキング部301と、幅広で断面積の大きな端子マスク部303の両方に加えられていた。板状のマスク300の全体に加える力は、テンションが加わる部分の断面積に比例する。従って、帯状のマスキング部301に加える力はたるみを防止するために必要であるが、それ以外の端子マスク部303に働くテンションによる力は無駄であり、このためにマスク300の全体を引っ張る力が大きくなっていた。特に、マスキング部301が微細ピッチになると、端子マスク部303の断面積は細い帯状のマスキング部301の断面積に比べてかなり大きなものとなる。即ち、この部分に働く無駄なテンションによる力は一層大きくなる。

【0014】マスク300に加える力が大きくなると、マスク300に力を加えるための治具は頑丈なものが必要になり、大型で重量も大きくなる。

【0015】また、製造しようとする有機EL素子の外形が大きくなり、基板のサイズが大型化した場合にも、これに応じて前記マスクを保持する治具は大型化する。

【0016】このように、前記マスクを保持してテンションを与える治具が大型化すると、蒸着装置内における前記治具の取り回しが悪くなる。このため、実際には前記治具の寸法・重量は蒸着装置による制限を受けることとなる。

【0017】本発明は、XYマトリクス電極構造を有する有機EL素子において、上側の電極をマスクで形成する際にマスクに加えるテンションが小さくて済むようにすることを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載された有機EL素子(1)は、絶縁性の基板(3)と、前記基板の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第1電極(4)と、前記第1電極の上に形成された有機層(5)と、前記第1電極と交差するように前記有機層の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第2電

極(7)とを有する有機EL素子において、前記第2電極の並列方向の両端に前記第2電極と平行にダミー電極(8)を設けたことを特徴としている。

【0019】請求項2に記載された有機EL素子は、請求項1記載の有機EL素子(1)において、前記ダミー電極(8)に、前記第2電極(7)とは逆の電圧が常時印加されることを特徴としている。

【0020】請求項3に記載された有機EL素子は、請求項2記載の有機EL素子(1)において、前記ダミー電極(8)の幅が、前記第2電極(7)の幅以下であることを特徴としている。

【0021】請求項4に記載された有機EL素子は、請求項2記載の有機EL素子(1)において、前記ダミー電極(8a)の幅が、前記第2電極(7)の幅よりも大きいことを特徴としている。

【0022】請求項5に記載された有機EL素子は、請求項2記載の有機EL素子(1)において、前記ダミー電極(8b)が、複数本形成されたことを特徴としている。

【0023】請求項6に記載された有機EL素子は、請求項1記載の有機EL素子(1)において、前記第1電極(4)の端部は、前記有機層(5)から突出して前記基板(3)の縁辺に外部端子(6)を構成していることを特徴としている。

【0024】請求項7に記載された有機EL素子は、請求項1記載の有機EL素子(1)において、発光を取り出す側に円偏光フィルタを設けたことを特徴としている。

【0025】請求項8に記載された有機EL素子製造用マスク(2)は、絶縁性の基板(3)と、前記基板の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第1電極(4)と、前記第1電極の上に形成された有機層(5)と、前記第1電極と交差するように前記有機層の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第2電極(7)とを有する有機EL素子(1)の製造工程において、前記第2電極の製造に使用される有機EL素子製造用マスクである。このマスク(2)は、電極マスク部(10)と、一対の端子マスク部(11)を有している。電極マスク部(10)は、前記第2電極を形成するとともに前記第2電極の並列方向の両端に前記第2電極よりも細いダミー電極(8)を形成するために、前記第2電極のギャップに相当する幅を備え、前記第2電極の幅に相当するギャップをおいて前記第2電極と平行に並設された複数本の帯状のマスキング部(12)と、複数本の前記マスキング部の両端部をそれぞれ連結する一対の連結部(13)とを備えている。端子マスク部(11)は、前記マスキング部と実質的に平行な縁辺を有し、前記マスキング部の並設方向の両端にある各2本の前記マスキング部の間に該縁辺が位置することにより前記第2電極よりも細い前記ダミー電極(8)を区画し、

さらに前記有機層から突出して前記基板の縁辺に形成された前記第1電極(4)の外部端子(6)を覆うように前記電極マスク部(10)に対して位置決めされる。

【0026】請求項9に記載された有機EL素子製造用マスク(2a)は、絶縁性の基板(3)と、前記基板の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第1電極(4)と、前記第1電極の上に形成された有機層

(5)と、前記第1電極と交差するように前記有機層の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第2電極(7)とを有する有機EL素子(1a)の製造工程において、前記第2電極の製造に使用される有機EL素子製造用マスクである。このマスク(2a)は、電極マスク部(10a)と、一対の端子マスク部(11a)を有している。電極マスク部(10a)は、前記第2電極を形成するとともに前記第2電極の並列方向の両端に前記第2電極よりも太いダミー電極(8a)を形成するために、前記第2電極のギャップに相当する幅を備え、前記第2電極の幅に相当するギャップをおいて前記第2電極と平行に並設された複数本の帯状のマスク部(12a)と、複数本の前記マスク部の両端部をそれぞれ連結する一対の連結部(13a)とを備えている。前記端子マスク部(11a)は、前記マスク部(12a)と実質的に平行な縁辺を有し、前記マスク部(12a)の並設方向の両端にある前記各マスク部(12a)の外側において前記一対の連結部(11a)の間に設けられることにより前記第2電極(7)よりも太い前記ダミー電極(8a)を区画し、さらに前記有機層(5)から突出して前記基板(3)の縁辺に形成された前記第1電極(4)の外部端子(6)を覆うように前記電極マスク部(10a)に対して位置決めされる。

【0027】請求項10に記載された有機EL素子製造用マスク(2b)は、絶縁性の基板(3)と、前記基板の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第1電極(4)と、前記第1電極の上に形成された有機層

(5)と、前記第1電極と交差するように前記有機層の上に所定間隔をおいて形成された複数本の帯状の第2電極(7)とを有する有機EL素子(1b)の製造工程において、前記第2電極(7)の製造に使用される有機EL素子製造用マスクである。このマスク(2b)は、電極マスク部(10b)と、一対の端子マスク部(11b)を有している。電極マスク部(10b)は、前記第2電極(7)を形成するとともに前記第2電極の並列方向の両端に複数本のダミー電極(8b)を形成するために、前記第2電極のギャップに相当する幅を備え、前記第2電極の幅に相当するギャップをおいて前記第2電極と平行に並設された複数本の帯状のマスク部(12b)と、複数本の前記マスク部の両端部をそれぞれ連結する一対の連結部(13b)とを備えている。端子マスク部(11b)は、前記マスク部(12b)と実質的に平行な縁辺を有し、前記マスク部(12b)

b)の並設方向の両端において前記第2電極(7)に隣接して複数本の前記ダミー電極(8b)が区画され、さらに前記有機層(5)から突出して前記基板の縁辺に形成された前記第1電極(4)の外部端子(6)を覆うように前記電極マスク部(12b)に対して位置決めされる。

【0028】請求項11に記載された有機EL素子の製造方法は、請求項8又は9又は10に記載した有機EL素子製造用マスク(2, 2a, 2b)を用いる有機EL素子(1, 1a, 1b)の製造方法において、前記有機層(5)の上に前記電極マスク部(10, 10a, 10b)を配置して前記マスク部(12, 12a, 12b)の長手方向に沿って所定の張力を加え、前記マスク部の長手方向と直交する方向の両端にダミー電極(8, 8a, 8b)が構成されるとともに、前記第1電極(4)の外部端子(6)を覆うように前記端子マスク部(11, 11a, 11b)を前記電極マスク部(10, 10a, 10b)に対して位置決めし、前記電極マスク部と前記端子マスク部を介して前記基板(3)乃至有機層(5)の上に第2電極(7)を形成する物質を蒸着し、前記第2電極(7)と前記ダミー電極(8, 8a, 8b)を形成することを特徴としている。

【0029】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態の一例を図1及び図2を参照して説明する。本例は、XYマトリクス電極を有する有機EL素子1と、その製造方法と、該製造方法に有用な蒸着用のマスク2に関するものである。

【0030】図1に示す本例の有機EL素子1は、XYマトリクス電極を有するグラフィック用である。絶縁性の基板3の上には所定間隔をおいて複数本の帯状の第1電極4(下部電極)が形成されている。第1電極4の上には有機層5が形成されている。この有機層5は少なくとも発光層を有しており、例えば正孔輸送層と発光層の組み合わせでもよいし、電子輸送層と発光層の組み合わせでもよいし、正孔輸送層と発光層と電子輸送層の組み合わせでもよい。第1電極4の端部は、この有機層5から突出して基板3の縁辺上に伸び、外部端子部6を構成している。この有機層5の上には、前記第1電極4と交差(本例では直交)するように、互いに所定間隔をおいて複数本の帯状の第2電極7(上部電極)が形成されている。

【0031】第2電極7の並列方向(電極の長手方向と直交する方向)の両端には、第2電極7と平行に帯状のダミー電極8が設けられている。本例におけるダミー電極8の幅は、第2電極7の幅よりも小さい。このダミー電極8は発光しないように制御される。本例では、ダミー電極8には第2電極7とは逆の電圧が常時印加される。

【0032】本例の有機EL素子1は、基板3側の第1電極4がITOであり、第2電極7がMg-Ag合金を

用いている。有機層 5 における発光は、第 1 電極 4 と基板 3 を通して基板 3 の外側から観察される。しかしながら、適当な材料を選択することにより、第 2 電極 7 の側から発光を取り出すようにしてもよい。また、基板 3 の上に積層された構造の全体を別の基板によって封止し、外部環境の水分等によって有機層 5 が劣化しないようにしてもよい。

【0033】図 2 は、前述した本例の有機 EL 素子 1 を製造する際に、第 2 電極 7 の製造において蒸着工程で使用する有機 EL 素子製造用マスク 2 である。このマスク 2 は、図 5 を参照して説明した従来の一体型のマスク 300 と異なり、3 つの別体の部品に分かれている。即ち、1 個の電極マスク部 10 と 2 個の端子マスク部 11 である。

【0034】図 2 に示すように、電極マスク部 10 は、多数本の帯状（乃至線状）のマスキング部 12 を有している。マスキング部 12 は、第 2 電極 7 のギャップに相当する幅を備えており、蒸着マスクとして第 2 電極 7 を形成するとともに、第 2 電極 7 の並列方向（第 2 電極 7 の長手方向と直交する方向）の両端に 1 本ずつ（合計 2 本）のダミー電極 8 を形成する。複数本のマスキング部 12 の一方の端部同士と、他方の端部同士は、それぞれ連結部 13 によって連結されている。連結部 13 は電極の長手方向と直交する帯状の部材である。その幅は電極よりもやや大きい。使用時（蒸着工程）、マスキング部 12 には、たるみを防止するために長手方向に沿って所定のテンションが加えられる。

【0035】端子マスク部 11 は矩形の板材であり、その長手方向の縁辺は、帯状のマスキング部 12 と実質的に平行である。端子マスク部 11 は、マスキング部 12 の並列方向の両端にある 2 本のマスキング部 12 の少なくとも各一部を覆う。図 2 では、各端子マスク部 11 は、端部のマスキング部 12 の全部を覆っている。そして、その縁辺は、一番端にある 2 本のマスキング部 12、12 の間に位置している。この間隙の部分は、前記ダミー電極 8 を形成するための部分である。従って、本例のダミー電極 8 は、前述したように第 2 電極 7 よりも幅が狭くなっている。端子マスク部 11 が、一番端のマスキング部 12 の一部のみを覆うようにすれば、ダミー電極 8 の幅は最大となり、第 2 電極 7 と同一になる。この端子マスク部 11 は、有機層 5 から突出して前記基板 3 の縁辺に形成された第 1 電極 4 の外部端子部 6 を覆っている。

【0036】第 2 電極 7 の製造工程を説明する。このマスク 2 は、たるみ防止のための治具に取り付けられ、電極パターンの蒸着に用いる真空容器内で使用する。具体的には、電極マスク部 10 の 2 本の連結部 13 を、真空容器内の治具に取り付ける。そして、治具によって 2 本の連結部 13、13 に離れる方向の力を加え、マスキング部 12 に長手方向の引っ張りを与える。

【0037】従来と異なり、本例において力が作用するのは細いマスキング部 12 のみである。従来と異なり、マスキング部 12 の並列方向の両側に大断面積の板状の部分（図 5 の 303 の部分）はない。従ってマスキング部 12 に従来と同一のテンションを加えるとすれば、治具が電極マスク部 10 の全体に与える力は従来よりも少なく済む。前記板状の部分はなく、引っ張り力が働くのは、たるみを防止するために力を加えたい細いマスキング部 12 のみですむからである。逆に言えば、従来よりも小さい引っ張り力で各マスキング部 12 に従来と同様のテンションを与えることができる。従って、治具の大きさは従来よりも小さくできる。

【0038】有機層 5 が形成された基板 3 を、有機層 5 を下向きにして真空容器内の所定位置に水平に設置する。この基板 3 の下側に、前述した配置で電極マスク部 10 と端子マスク部 11 を設ける。端子マスク部 11 は電極マスク部 10 の上下どちら側に設けてもよい。端子マスク部 11 は、電極マスク部 10 に対して固定してもよいし、相対的な位置関係がずれないように、電極マスク部 10 以外のものに固定してもよい。又は、端子マスク部 11 は電極マスク部 10 の上に脱落しないように載せてもよい。このように所定の位置関係で組み合わせた電極マスク部 10 と端子マスク部 11 を、基板 3 の下側（有機層 5 の下側）に配置し、基板 3 に対して位置決めする。

【0039】マスク 2 の下方から上方に向けて蒸着を行う。気化した物質はマスク 2 の開口部から基板 3 上の有機層 5 及び基板 3 に被着し、前述した所定パターンの第 2 電極とダミー電極 8 を形成する。なお、基板 3 とマスク 2 の位置関係及び蒸着方向はこれに限定されない。

【0040】本例によれば、治具による荷重を小さくするために、下部電極をマスクする部分を 2 個の端子マスク部 11 として分離し、電極マスク部 10 のみに張力を加える構造とした。このように 3 つに分かれたマスク部品を位置合わせするのは困難であるが、本例では電極マスク部 10 の両端にダミー電極 8 用のマスキング部 12 を設けてあり、前記位置合わせが多少ずれても、発光に関与しないダミー電極 8 の幅に多少の差異が生じるだけなので問題がない。

【0041】本例の有機 EL 素子 1 を駆動した場合、ダミー電極 8 には第 2 電極 7 とは逆の電圧が常時印加されるので発光しない。発光しないダミー電極 8 は、表示部に比較して黒っぽく観察される。従って、発光しないダミー電極 8 で挟まれ、ダミー電極 8 と隣接している表示部のコントラストは向上する。従来は XY マトリクスの表示部の端は、特に暗く観察される部分に隣接している訳ではなかった。このため、表示部の輪郭部分のコントラストが必ずしも良好といえなかった。本例では発光しないように制御されたダミー電極 8 によって隣接する発光部のコントラストを向上させることができた。なお、

本例では、第2電極7に隣接してダミー電極8を設けたが、さらに第1電極4（下部電極）にもダミー電極を設けて同様の効果を得てもよい。

【0042】また、本例の有機EL素子1を円偏光フィルタと組み合わせれば、ダミー電極8によって発光部周辺の反射が減り、コントラストがさらに改善される。円偏光フィルタは、偏光板と位相差板を張り合わせたものであり、外光の反射を抑えた光学素子である。

【0043】また、本例の有機EL素子1によれば、ダミー電極8によって放熱効果が得られ、発光素子としての信頼性が向上する。

【0044】本発明の実施の形態の第2の例を図3及び図4を参照して説明する。本例においては、ダミー電極の幅が第2電極の幅よりも大きい。それ以外の構成は第1の例と略同一である。機能上第1の例に相当する部分については、第1の例の参照符号に添え字aを付したものを本例の符号として使用し、その説明は必要に応じて省略する。

【0045】本例の有機EL素子製造用マスクは、電極マスク部10aと、一対の端子マスク部11aを有している。電極マスク部10aは、第2電極7のギャップに相当する幅を備え、第2電極7の幅に相当するギャップにおいて前記第2電極7と平行に並設された複数本の帯状のマスキング部12aと、複数本のマスキング部12aの両端部をそれぞれ連結する一対の連結部13aとを備えており、第2電極7を形成するとともに第2電極7の並列方向の両端に第2電極7よりも太いダミー電極8aを形成することができる。端子マスク部11aは、マスキング部12aと実質的に平行な縁辺を有している。各マスキング部12aの並設方向の両端の外側において、一対の連結部11aの間に端子マスク部11aを設ける。これにより、第2電極7よりも太いダミー電極8aがマスキング部12aとの間に区画される。さらに、第2電極7を覆うことなく、第1電極4の外部端子6を完全に覆うことができる。

【0046】本発明の実施の形態の第2の例を図5及び図6を参照して説明する。本例においては、ダミー電極が複数本（3本）である。それ以外の構成は第1の例と略同一である。機能上第1の例に相当する部分については、第1の例の参照符号に添え字bを付したものを本例の符号として使用し、その説明は必要に応じて省略する。

【0047】本例の有機EL素子製造用マスク2bは、電極マスク部10bと、一対の端子マスク部11bを有している。電極マスク部10bは、第2電極7のギャップに相当する幅を備え、第2電極7の幅に相当するギャップにおいて第2電極7と平行に並設された複数本の帯状のマスキング部12bと、複数本のマスキング部12bの両端部をそれぞれ連結する一対の連結部13bとを備えており、第2電極7を形成するとともに第2電極7

の並列方向の両端に複数本のダミー電極8bを形成する。端子マスク部11bは、マスキング部12bと実質的に平行な縁辺を有し、マスキング部12bの並設方向の両端に設けられ、第1電極4の外部端子6を覆う。第2電極7の両側には、それぞれ複数本のダミー電極8bが区画される。内側の2本のダミー電極は第2電極7と同一寸法であり、一番外側のダミー電極は、第1の例のダミー電極と同じ幅である。なお、本例においては、ダミー電極の本数は任意であり、その幅（太さ）も任意である。

【0048】第2の例と第3の例によっても、第1の例と略同一の効果を得ることができる。また、

【0049】

【発明の効果】本発明によれば、XYマトリクスの電極構造を有する有機EL素子において、上側の第2電極の並列方向の両端に第2電極と平行にダミー電極を設けたので、第2電極を蒸着する際に用いるマスクの設計の自由度を上げることができる。例えば、マスクにかけるテンションを小さくすることが可能となり、蒸着装置内で使用する治具の小型化、軽量化が実現できる。このため、基板サイズが大きくなっても、生産性の良好なマスク設計が可能となる。

【0050】さらに円偏光フィルタと組み合わせた場合、ダミー電極によって発光部周囲の反射が減り、コントラストが改善される。

【0051】また、ダミー電極による放熱効果が得られ、発光・表示素子としての信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例である有機EL素子の平面図である。

【図2】（a）は本例の有機EL素子の上部電極を蒸着工程で製造する際に用いるマスクの平面図である。

（b）は同マスクを分解した状態を示す平面図である。

【図3】本発明の実施の形態の第2の例である有機EL素子の平面図である。

【図4】（a）は第2の例の有機EL素子の上部電極を蒸着工程で製造する際に用いるマスクの平面図である。

（b）は同マスクを分解した状態を示す平面図である。

【図5】本発明の実施の形態の第3の例である有機EL素子の平面図である。

【図6】（a）は第3の例の有機EL素子の上部電極を蒸着工程で製造する際に用いるマスクの平面図である。

（b）は同マスクを分解した状態を示す平面図である。

【図7】有機EL素子の構造の一例を示す模式的な断面図である。

【図8】従来の有機EL素子の一例の平面図である。

【図9】従来の有機EL素子の上部電極を蒸着工程で製造する際に用いるマスクの平面図である。

【符号の説明】

1, 1a, 1b 有機EL素子

13

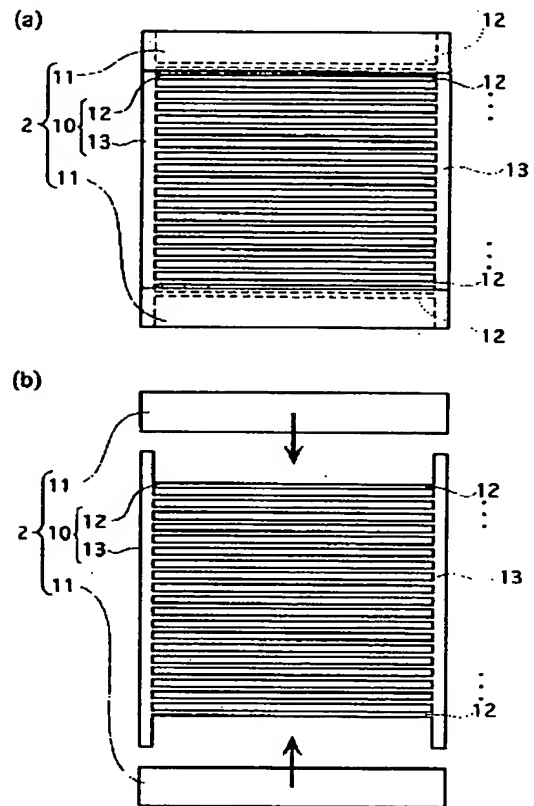
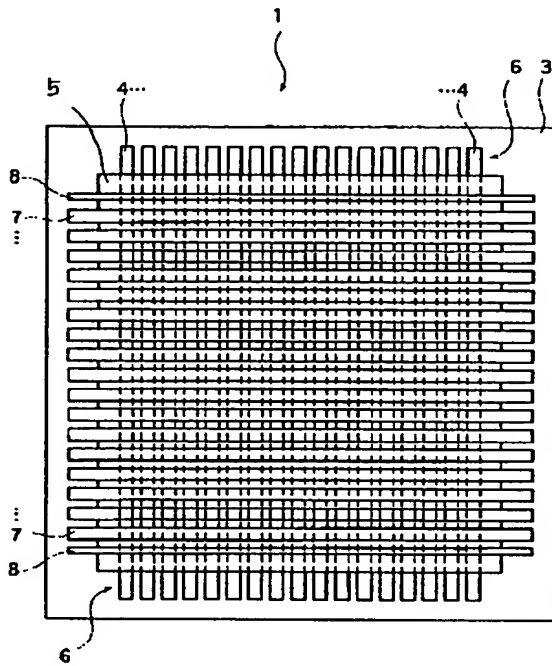
14

- 2, 2 a, 2 b 有機EL素子製造用マスクであるマスク
 3 基板
 4 第1電極 (下部電極)
 5 有機層
 7 第2電極 (上部電極)

- 8, 8 a, 8 b ダミー電極
 10, 10 a, 10 b 電極マスク部
 11, 11 a, 11 b 端子マスク部
 12, 12 a, 12 b マスキング部
 13, 13 a, 13 b 連結部

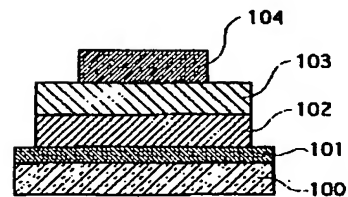
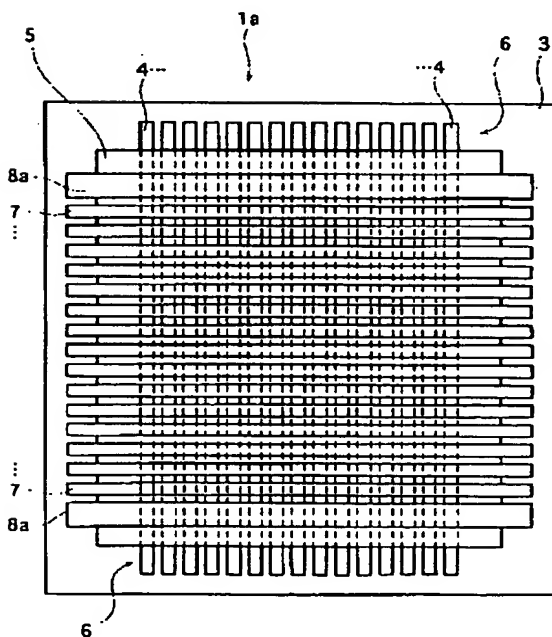
【図1】

【図2】

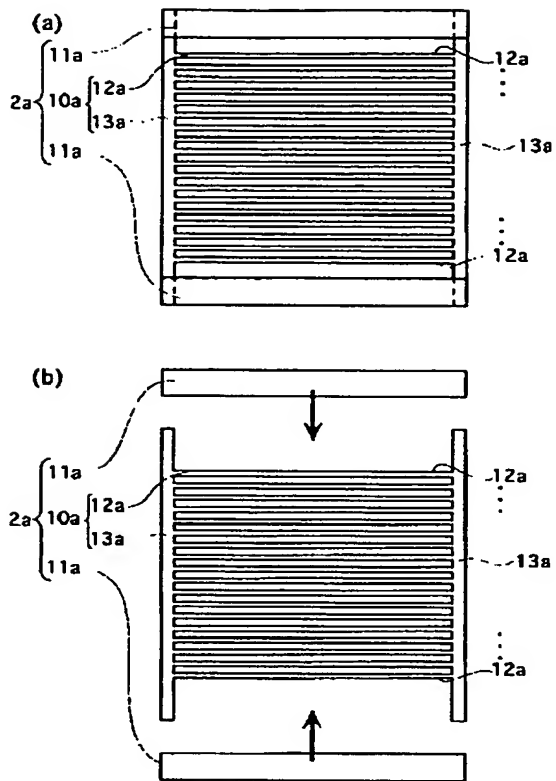


【図3】

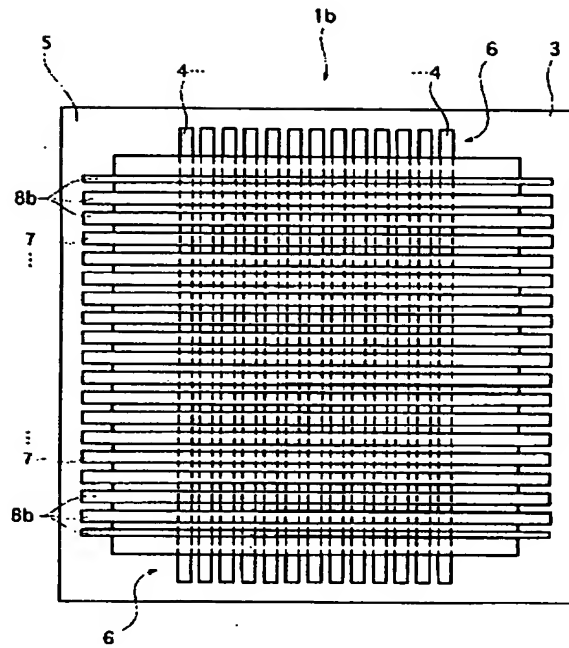
【図7】



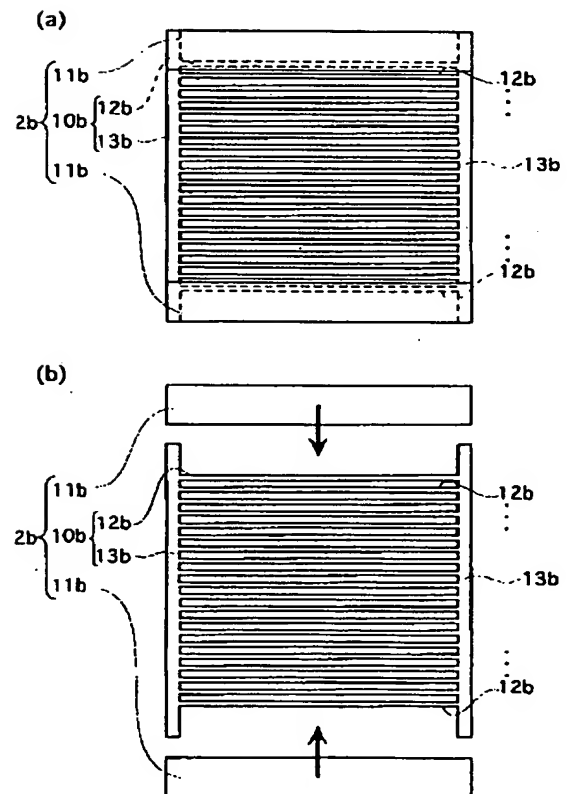
【図 4】



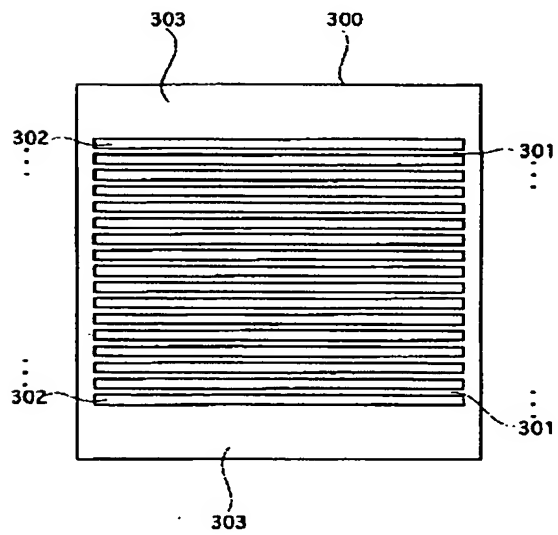
【図 5】



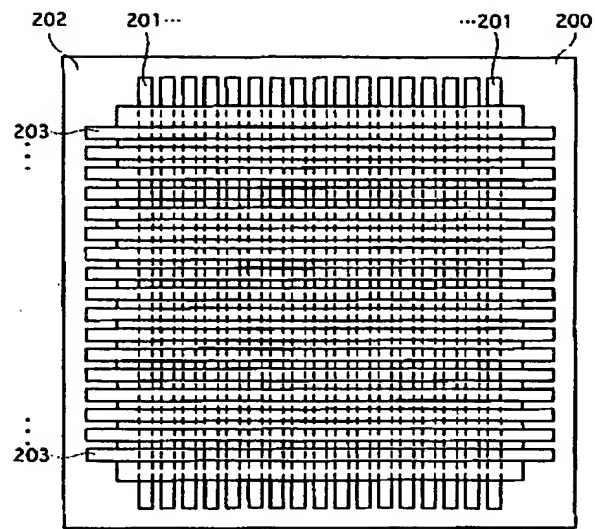
【図 6】



【図 9】



【図 8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.